



COMISIÓN NACIONAL
PARA EL AHORRO DE ENERGÍA

PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

“SISTEMA DE CONTROLY SEGUIMIENTO DE INDICADORES DEL CONSUMO DE ENERGÍA”

HERRAMIENTA ELECTRÓNICA DE INDICADORES DEL CONSUMO DE ENERGÍA

“MANUAL DE USUARIO”

JUNIO DE 2007

VERSIÓN 3.3


SENER
SECRETARÍA
DE ENERGÍA


CONAE
COMISION NACIONAL
PARA EL AHORRO
DE ENERGIA

CONTENIDO

I.- INTRODUCCIÓN

Los índices energéticos se utilizan para determinar la eficiencia energética de operación de las Plantas Industriales, así como el potencial de ahorro de energía.

Estos índices también sirven para comparar la eficiencia de diferentes Plantas, pero son aún más valiosos en el seguimiento de la eficiencia de una misma Planta a través del tiempo en sus diferentes condiciones de operación.

Elaboración de indicadores energéticos.

La elaboración de indicadores requiere que la evaluación de una Planta se realice de forma global e integral, considerando los consumos de energía actuales. Este tipo de acciones permitirá entre otras cosas:

- Cuantificar el consumo global de energía en instalaciones de proceso.
- Establecer un registro de equipos y sistemas consumidores de energía.
- Determinar los potenciales de ahorro de energía en equipos y sistemas.
- Establecer esquemas para el aprovechamiento de los potenciales de ahorro en instalaciones existentes.

II.- ALCANCES:

En este Manual de Usuario se muestra paso a paso el uso de la Herramienta electrónica del Índice de Consumo de Energía (ICE), para determinar el desempeño energético de la Planta de Proceso.

III.- DESCRIPCIÓN DE LA HERRAMIENTA:

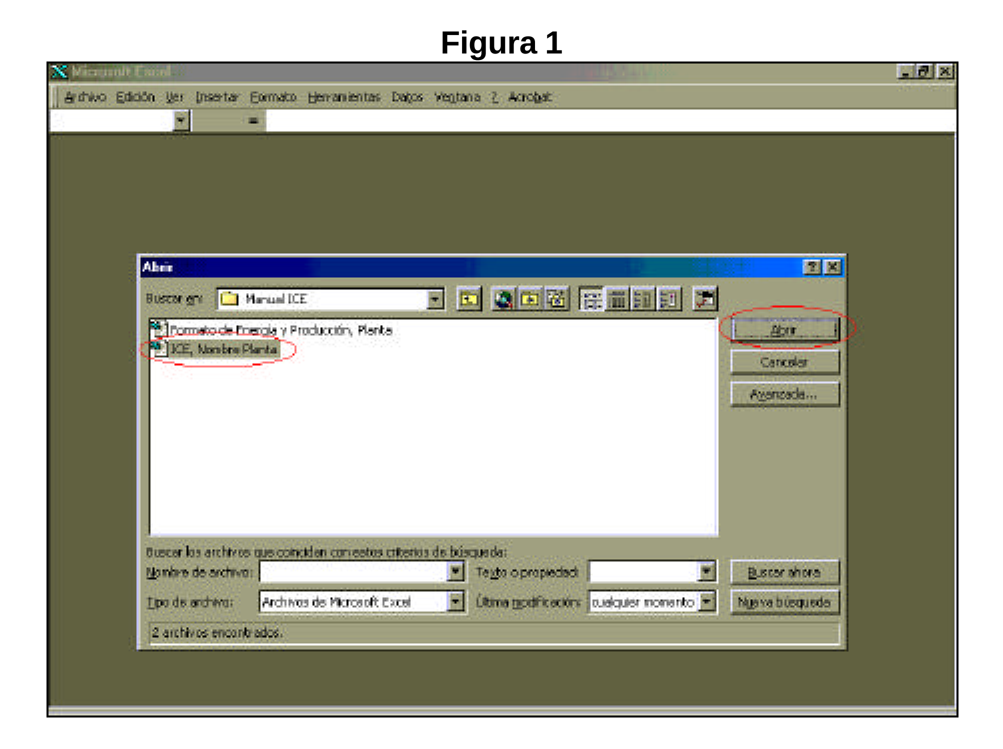
La Herramienta fue realizada con programación de Visual Basic, y corre para versiones superiores a Excel 97, esta herramienta no corre en la versión en inglés. Asimismo se pueden hacer las copias que se requieran del mismo, se puede instalar en cualquier parte del disco duro o memorias USB. A la programación en Excel se le llama “macro”.

Antes de abrir la Herramienta del ICE se debe de cambiar el nombre del archivo al del Centro de Trabajo. Para que la Herramienta funcione adecuadamente, se debe modificar el nivel de seguridad de las macros, en un nivel de seguridad medio, este proceso se muestra para Windows 98 y Excel 97, y para Windows XP y Excel 2003.

Para Windows 98 y Excel 97

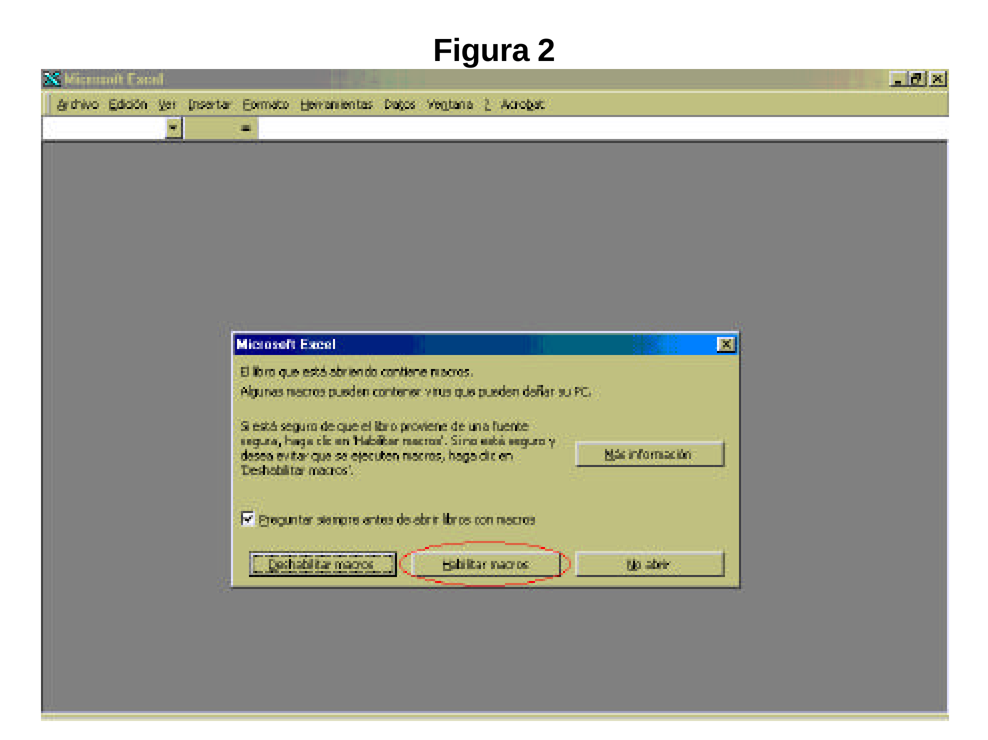
Para Windows 98 y Excel 97 directamente se abre el archivo en Excel (figura1).

Figura 1



Aparece una ventana y hay que habilitar las macros (figura 2).

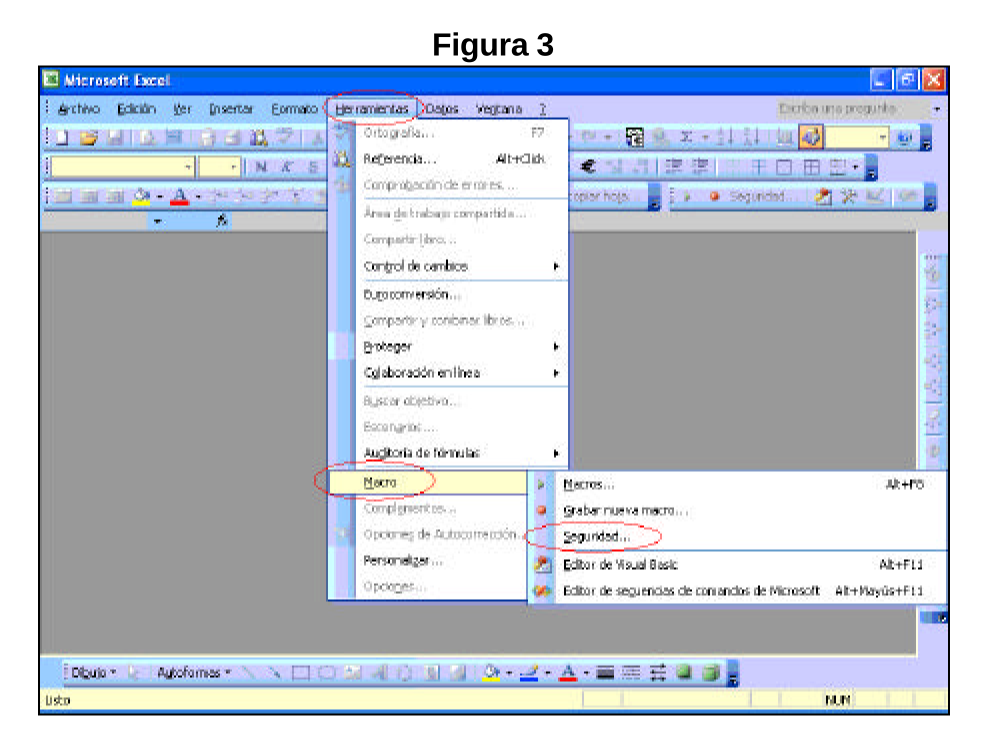
Figura 2



Para Windows XP y Excel 2003

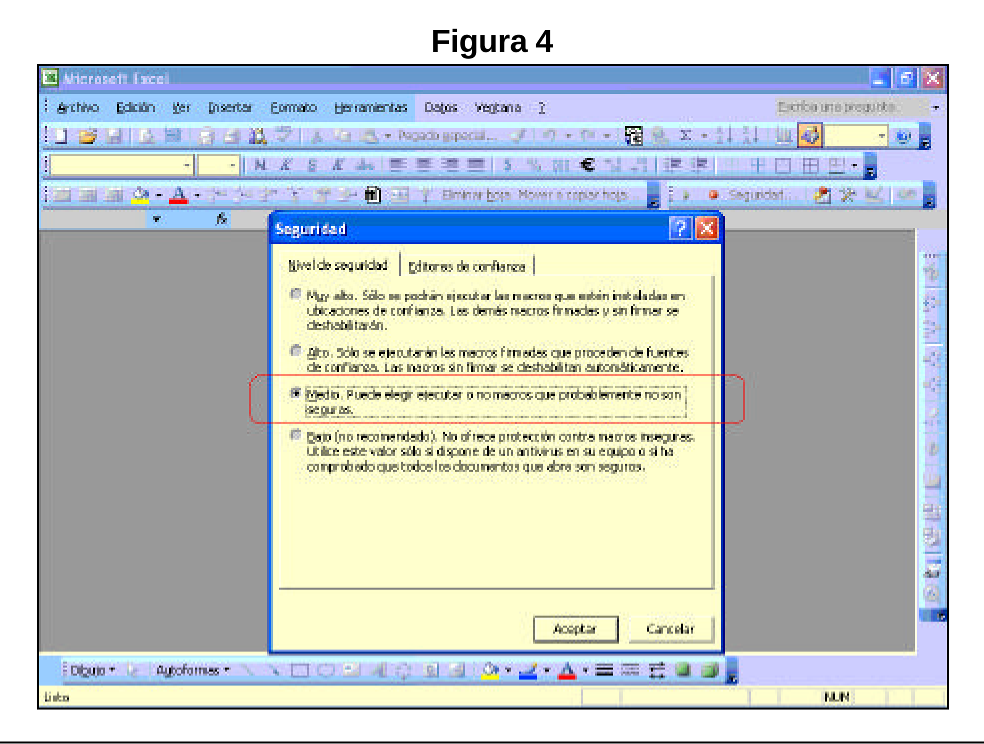
De la Barra de Menú de Excel, se activa el menú "Herramientas", posteriormente se selecciona el menú "Macro" y después se abre el menú "Seguridad" (figura 3).

Figura 3



La ventana que se activa describe el nivel de seguridad de las macros, se debe de seleccionar el nivel de seguridad medio (figura 4).

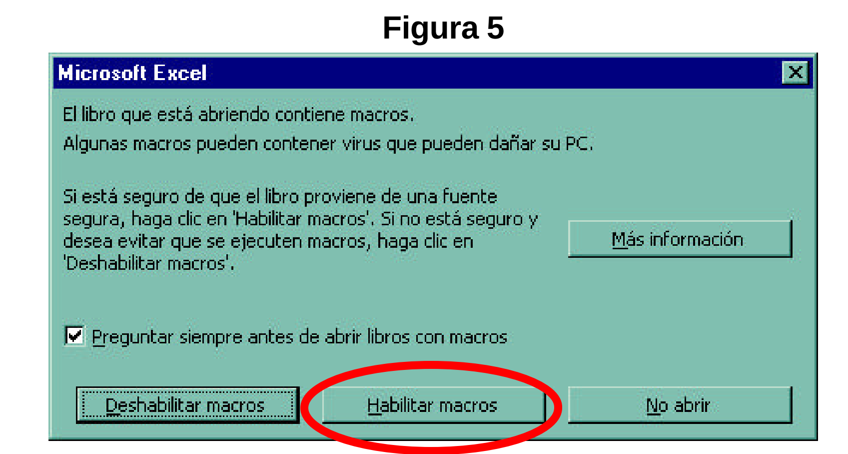
Figura 4



Se abre la herramienta y aparece una ventana la cual indica si desea o no habilitar los macros, se debe seleccionar "Habilitar macros" para que el programa funcione correctamente (figura 5).

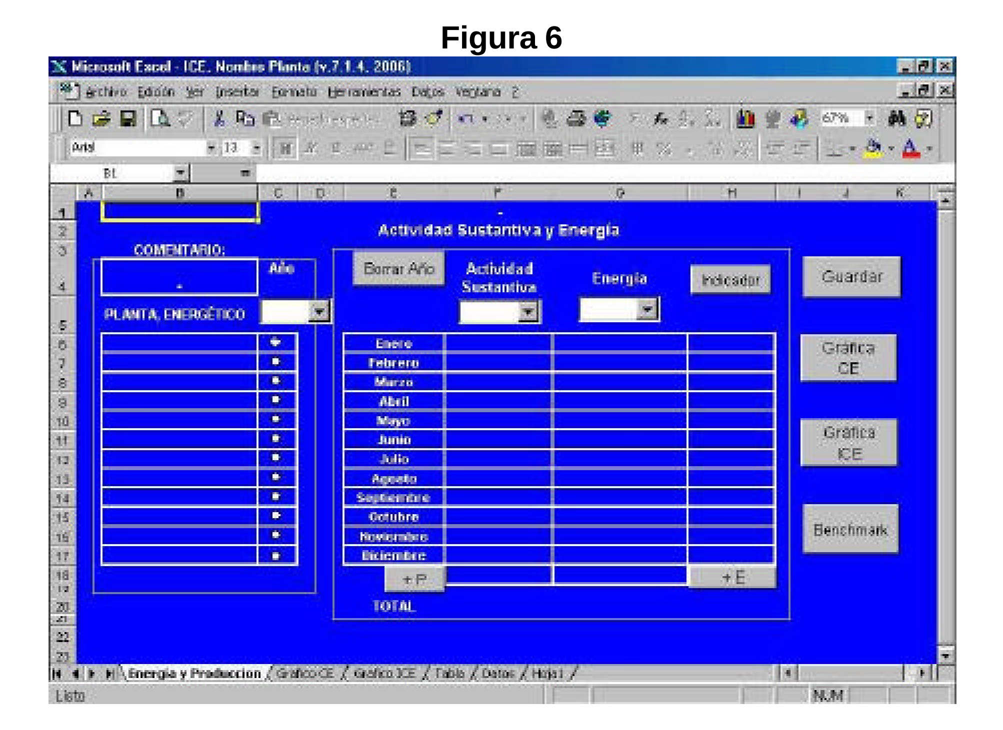
.

Figura 5



Una vez abierta la Herramienta, aparece el formato de captura de información (figura 6).

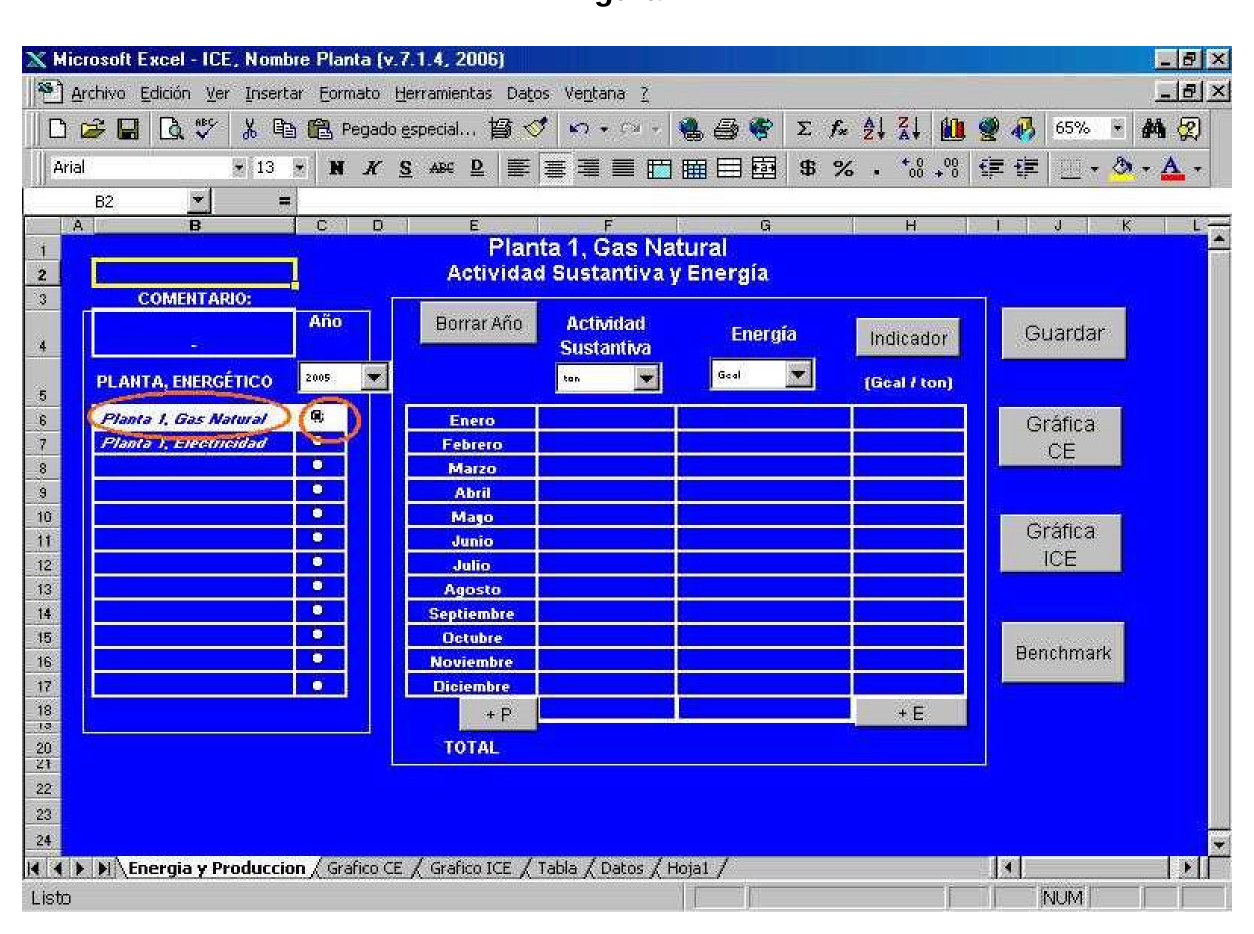
Figura 6



El llenado de dicho formato se hace con información mensual de la producción (actividad sustantiva) y consumos de energía, el llenado del formato se describe a continuación.

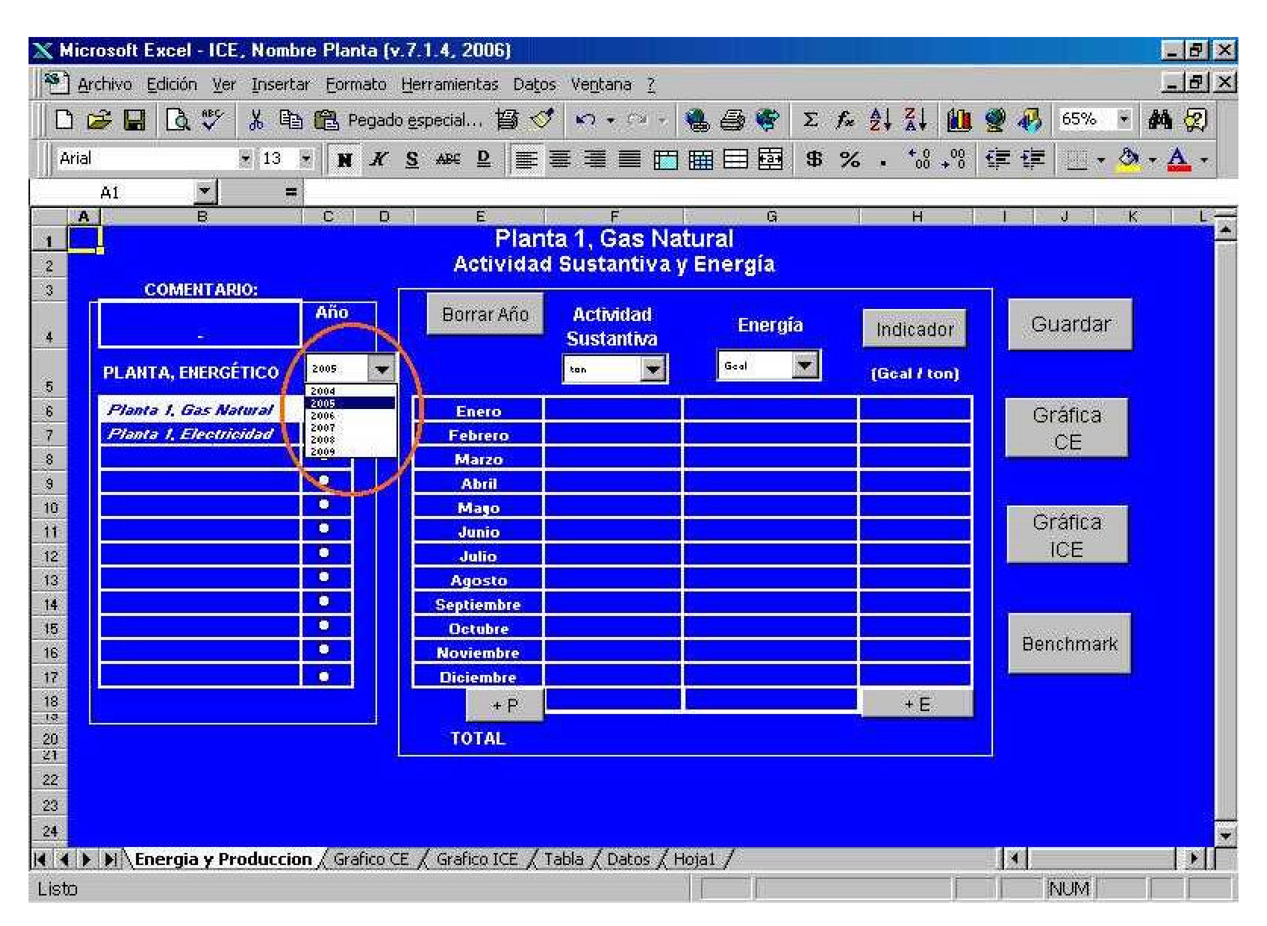
1. El primer campo a llenar es el correspondiente al nombre de la Planta-Energético, celdas B6 a B17, en donde se debe de identificar el nombre de la Planta junto con el nombre del Energético que se está analizando. Posteriormente se debe de seleccionar el icono ubicado en el lado derecho, esto hará que resalte el nombre que se escribió (figura 7).

Figura 7



2. El programa tiene capacidad para almacenar hasta 12 Plantas-Energéticos diferentes y hasta 6 años de información mensual de producción, consumos energéticos e indicadores por cada Planta-Energético, el periodo de años que abarca la base de datos va desde el año 2004 hasta 2009, una vez que se ha introducido el nombre de la Planta-Energético se procede a seleccionar el año a partir del cual se cuenta con información, el "cuadro de lista" con los años se encuentra en la parte superior de los campos correspondientes a los nombres de Planta-Energético (figura 8).

Figura 8



3. Registrado el nombre de la Planta, con su energético y ubicado el año correspondiente se procede al llenado de la información de producción y energía.

   Primero se deben de seleccionar las unidades de producción y energía seleccionándolas de las listas correspondientes. En caso de que no se cuenta con las unidades deseadas se pueden incorporar unas nuevas unidades a las listas de producción o energía.

   Para agregar nuevas unidades de producciones se ubica el cursor en la celda f18 y se escriben las nuevas unidades, se da enter y se selecciona el botón “+P”, ahora se pueden seleccionar estas unidades de la lista de unidades de producción.

   Igualmente para incorporar nuevas unidades de energía, escribirlas en la celda g18, y oprimir el botón “+E” (figura 9).

Figura 9

Se deben de llenar los datos de producción (actividad sustantiva) y energía, posteriormente para obtener el valor del indicador (energía entre producción), oprimir el botón de “indicador”.

Si se desea se puede incorporar un comentario, que deba de ser tomado en cuenta para el manejo de la información, como el de verificar alguna información, el que se haya eliminado algún dato, el comentario se escribe en la celda B4.

Se debe de guardar la información en la base de datos de la herramienta, oprimiendo el botón “guardar”.

Al finalizar de cargar la información de la Planta con los años posteriores se guarda el documento en el disco duro de la computadora (figura 10).

Figura 10

Microsoft Excel - ICE, Nombre Planta (v.7.1.4, 2006)

Planta 1, Gas Natural
Actividad Sustantiva y Energía

	Actividad Sustantiva (ton)	Energía (Gcal)	Indicador (Gcal / ton)
Enero	4,000	8,381	2.095
Febrero	4,040	6,594	1.632
Marzo	4,080	6,669	1.635
Abril	4,120	6,799	1.650
Mayo	4,160	7,516	1.807
Junio	4,200	8,476	2.018
Julio	4,240	7,449	1.757
Agosto	4,280	8,420	1.967
Septiembre	4,320	6,860	1.588
Octubre	4,360	6,868	1.575
Noviembre	4,400	6,885	1.565
Diciembre	4,440	6,928	1.560
TOTAL	50,640	87,846	1.735

Si se desea eliminar la unidad de producción o energía adicionada, solo se tiene que borrar el nombre del cuadro donde se alimentó (celdas f18 o celda g18) y volver a presionar el botón "+P" o “+E”, esto eliminará la unidad del cuadro de lista.

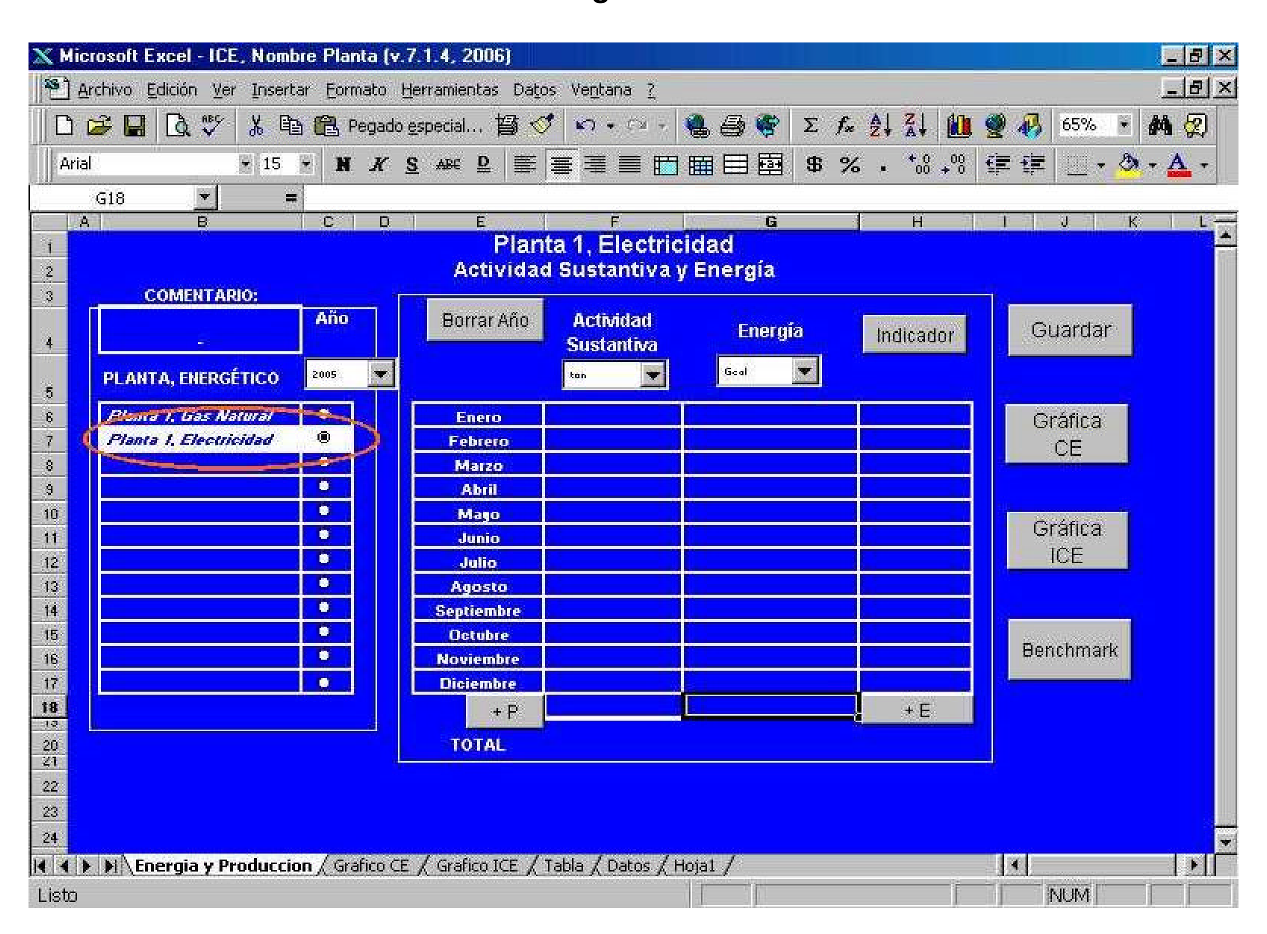
Es importante aclarar que una vez seleccionadas las unidades en las que se alimenta la información, estas se respeten para todos los años para la misma instalación, por lo que si la información está en diferentes unidades para cada año en una misma Planta-Energético, homogeneizarla a una misma unidad de energía y producción.

4. Para adicionar información de otros años en la misma Planta-Energético se selecciona el nuevo año, cuando no hay información aparece una ventana diciendo que "No hay información de la planta", se presiona el botón "aceptar" y se procede a llenar los campos como se indicó desde el paso 2 hasta el paso 3 (figura 11).

Figura 11

5. Para adicionar datos de otro energético, se ubica en otro campo de las celdas B7 a B17 el nombre de la Planta y el nombre del energético juntos, se selecciona el icono ubicado en el lado derecho resaltando la nueva Planta con su energético, el procedimiento de llenado se hace como el descrito desde el paso 2 hasta el paso 4 (Nota: posiblemente aparezca el cuadro de mensaje "No hay datos" solo hay que presionar aceptar y continuar con el llenado) (figura 12).

Figura 12

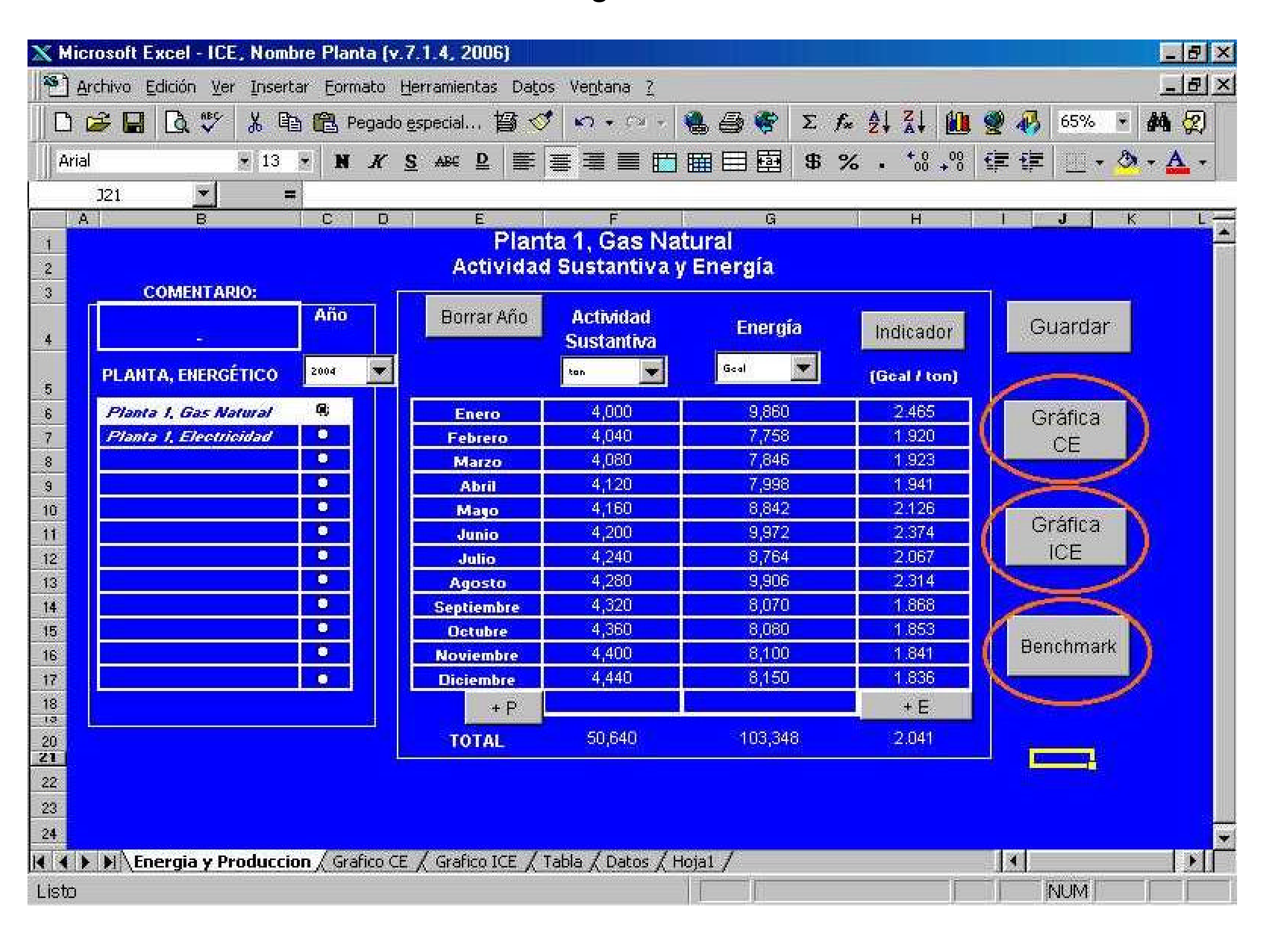


6. Para obtener la evaluación energética de la Planta-Energético, se debe realizar el siguiente procedimiento, primero activar la base de datos, seleccionando el icono de la Planta con el Energético que se quiere analizar, luego construir la gráfica del Consumo de Energía vs. la producción presionar el botón "Gráfica CE”.

7. Para generar la gráfica del Indicador del Consumo de Energía en función de la producción oprimir el botón “Gráfica ICE”.

8. Para generar la gráfica del ICE Benchmark, que representa la mejor condición operativa que puede lograr la Planta en el energético analizado, se oprime el botón “Benchmark”, esto generará en la gráfica ya creada del ICE una línea de color negro (figura 13).

Figura 13



En las hojas de la herramienta de Excel, “Gráfica CE” y “Gráfica ICE”, se pueden ver las gráficas del consumo de energía e indicador, incluyendo el benchmark (figura 14 y 15.)

Figura 14

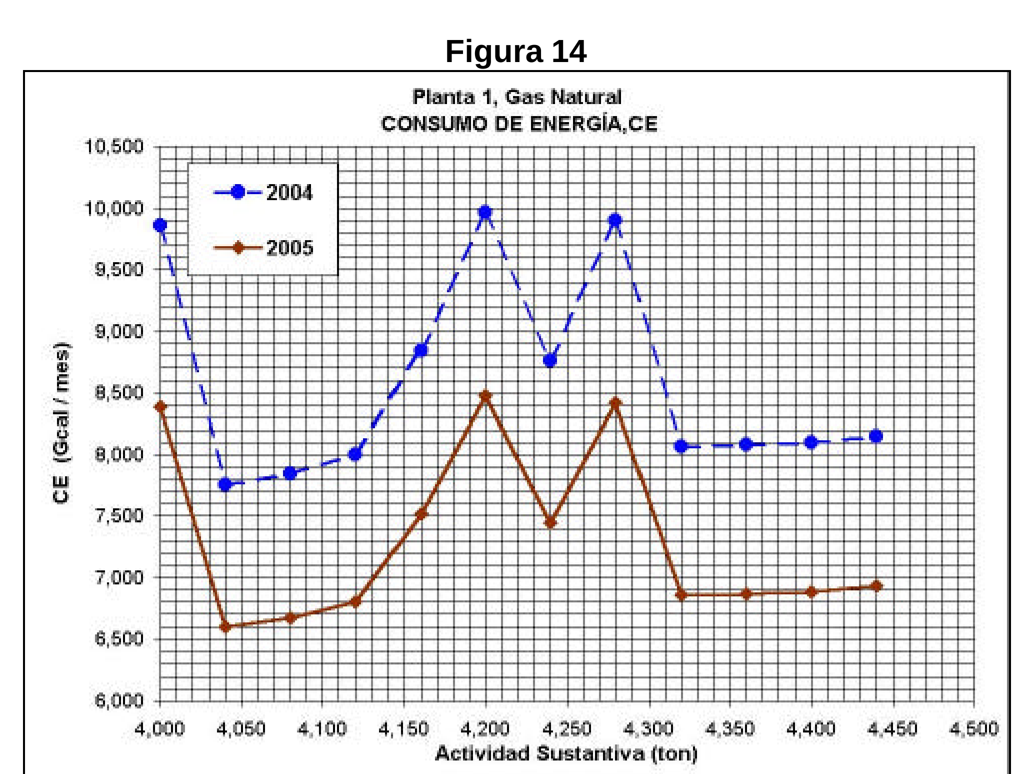
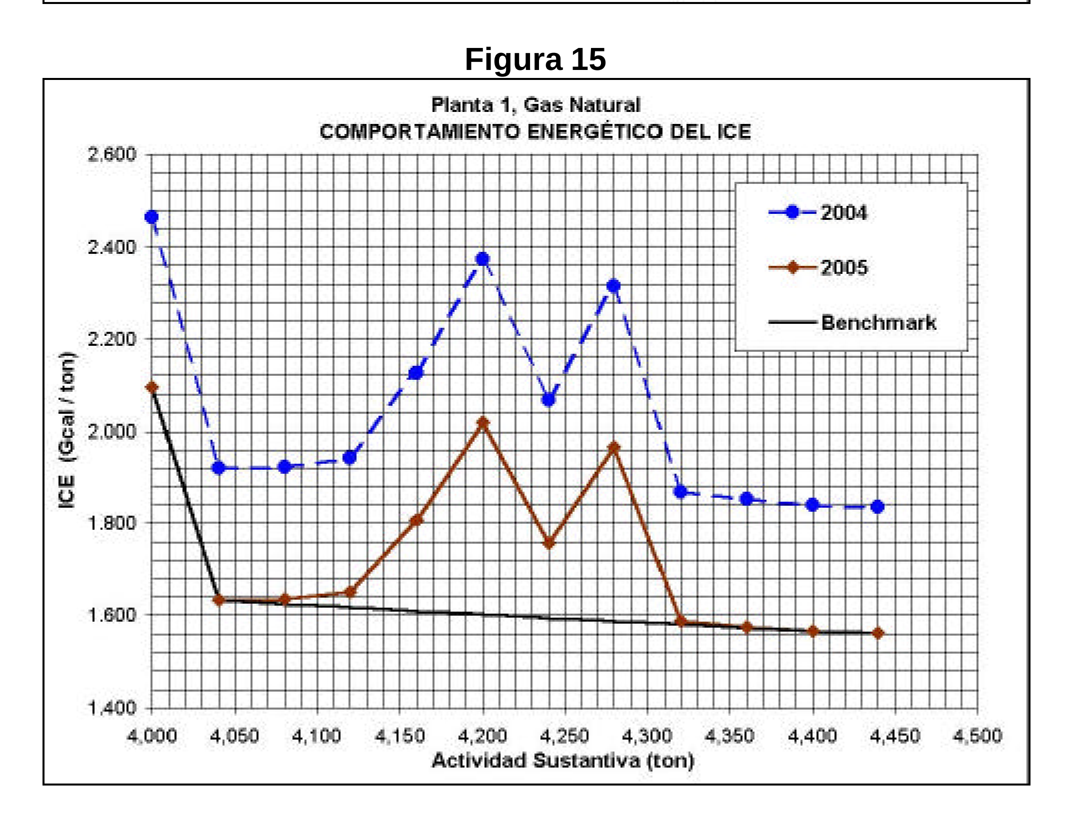


Figura 15



9. En la hoja "Tabla" de Excel de la Herramienta del ICE, se encuentra una tabla que realiza la comparación en un periodo de un año contra el mismo periodo del año pasado, para esto hay que seleccionar el período de evaluación, del mes de enero al mes a evaluar, y después seleccionando el año que desea comparar.

   Posteriormente hay que seleccionar el botón “Tabla” para que se haga la comparación (figura 16).

Figura 16

Microsoft Excel - ICE, Nombre Planta (v.7.1.4, 2006)

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ?

SELECCIONAR EL PERÍODO DE COMPARACIÓN

Del Mes de Enero al mes de: MES | AÑO | Tabla

	AÑO							
	P	E	ICE	POTENCIALES			P	E
Mes	Producción	Energía	ICE	ICE Benchmark	Potencial	Porcentaje	Producción	Energ
Enero								
Febrero								
Marzo								
Abril								
Mayo								
Junio								
Julio								
Agosto								

Energia y Produccion / Grafico CE / Grafico ICE / Tabla / Datos / Hoja1

Listo NUM

10. Al realizar esto se carga la información correspondiente al año seleccionado y al año anterior, los valores que se presentan corresponden a valores mensuales de Producción, Consumo de Energía, ICE, ICE del Benchmark, Potencial y % de Potencial, para cada año (figura17).

Figura 17

Microsoft Excel - ICE, Nombre Planta (v.7.1.4, 2006)

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ?

SELECCIONAR EL PERÍODO DE COMPARACIÓN

Del Mes de Enero al mes de: MES | AÑO | Tabla

Planta 1, Gas Natural
Tabla Resumen
AÑO 2005 VS 2004

	AÑO 2005						AÑO 2004					
	P	E	ICE	POTENCIALES			P	E	ICE	POTENCIALES		
Mes	Producción (ton)	Energía (Gcal)	ICE (Gcal / ton)	ICE Benchmark (Gcal / ton)	Potencial (Gcal)	Porcentaje (%)	Producción (ton)	Energía (Gcal)	ICE (Gcal / ton)	ICE Benchmark (Gcal / ton)	Potencial (Gcal)	Porcentaje (%)
Enero	4,000	[illegible]	2.095	2.095	0	0.0%	4,000	[illegible]	2.465	2.095	1,479	15.0%
Febrero	4,040	[illegible]	1.632	1.632	0	0.0%	4,040	7,758	1.920	1.632	1,164	15.0%
Marzo	4,080	[illegible]	1.635	1.625	40	0.6%	4,080	7,846	1.923	1.625	1,217	15.5%
Abril	4,120	[illegible]	1.650	1.617	135	2.0%	4,120	[illegible]	1.941	1.617	[illegible]	16.7%
Mayo	4,160	7,516	1.807	1.610	[illegible]	10.9%	4,160	[illegible]	2.126	1.610	2,146	24.3%
Junio	4,200	[illegible]	2.018	1.602	1,747	20.6%	4,200	[illegible]	2.374	1.602	[illegible]	32.5%
Julio	4,240	7,449	1.757	1.595	[illegible]	9.2%	4,240	[illegible]	2.067	1.595	[illegible]	22.8%
Agosto	4,280	[illegible]	1.967	1.587	1,627	19.3%	4,280	[illegible]	2.314	1.587	[illegible]	31.4%
Septiembre	4,320	[illegible]	1.588	1.580	35	0.5%	4,320	[illegible]	1.868	1.580	1,246	15.4%
Octubre	4,360	[illegible]	1.575	1.572	13	0.2%	4,360	[illegible]	1.853	1.572	1,225	15.2%
Noviembre	4,400	[illegible]	1.565	1.565	0	0.0%	4,400	[illegible]	1.841	1.565	1,215	15.0%
Diciembre	4,440	[illegible]	1.560	1.560	0	0.0%	4,440	[illegible]	1.836	1.560	[illegible]	15.0%
	50,640	[illegible]	1.735	-	[illegible]	5.8%	50,640	[illegible]	2.041	-	[illegible]	19.9%

Energia y Produccion / Grafico CE / Grafico ICE / Tabla / Datos / Hoja1

Listo NUM

MEMORIA DE CÁLCULO

La tabla realiza también diferentes comparaciones, las cuales se detallan a continuación

Diferencia de Producción = Producción mes, año actual - Producción mes, año anterior
Diferencia de Producción % = Diferencia de Producción / Producción mes, año anterior

Diferencia de Energía = Energía mes, año anterior - Energía mes, año actual
Diferencia de Energía % = Diferencia de Energía / Energía mes, año anterior

Diferencia de Indicadores = Indicador mes, año anterior - Indicador mes, año actual
Diferencia de Indicadores % = Diferencia de Indicadores / Indicador mes, año anterior

Diferencia de Potenciales = Potencial mes, año anterior - Potencial mes, año actual

Diferencia de Potenciales % = Diferencia de Potenciales / Energía mes, año anterior

11. En la tabla se presenta las comparaciones correspondientes al año seleccionado y al año anterior, los valores corresponden a las diferencias mensuales de Producción, Consumo de Energía, ICE y Potenciales. La Tabla también realiza la comparación anual de estos conceptos. Se muestra el valor de la energía por la comparación de los indicadores multiplicados por la producción del año actual (figura 18).

Figura 18

	AÑO	2005	vs	AÑO	2004			
	DIFERENCIA DE PRODUCCIÓN		DIFERENCIA DE ENERGÍA		DIFERENCIA DE INDICADORES		DIFERENCIA DE POTENCIALES	
Mes	Valor (ton)	Porcentaje (%)	Valor (BEP)	Porcentaje (%)	Valor (BEP / ton)	Porcentaje (%)	Valor (BEP)	Porcentaje (%)
Marzo	0	0.0%	778	15.0%	0.191	15.0%	778	15.0%
Abril	0	0.0%	793	15.0%	0.193	15.0%	793	15.0%
Mayo	0	0.0%	877	15.0%	0.211	15.0%	877	15.0%
Junio	0	0.0%	989	15.0%	0.236	15.0%	989	15.0%
Julio	0	0.0%	869	15.0%	0.205	15.0%	869	15.0%
Agosto	0	0.0%	983	15.0%	0.230	15.0%	983	15.0%
Septiembre	0	0.0%	801	15.0%	0.185	15.0%	801	15.0%
Octubre	0	0.0%	802	15.0%	0.184	15.0%	802	15.0%
Noviembre	0	0.0%	804	15.0%	0.183	15.0%	804	15.0%
Diciembre	0	0.0%	809	15.0%	0.182	15.0%	809	15.0%
	0	0.0%	10,253	15.0%	0.202	15.0%	10,253	9.9%
					ENERGÍA			
					(BEP)	(%)		
					10,253	15.0%		

12. En la Tabla se pueden realizar conversiones de unidades de las diferencias de consumos de energía, indicadores de energía y potenciales. Seleccionar las unidades de la lista de conversión de unidades, la tabla cambia al color amarillo las celdas en las cuales se están haciendo las conversiones.

    Para regresar los datos a las unidades originales, hay que seleccionarlas de la lista de conversión de unidades. La tabla quitará el color amarillo de las celdas (figura 19).

Figura 19

Microsoft Excel - ICE, Nombre Planta (v.7.1.4, 2006)

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ?

Pegado especial... 40%

Elipse 152 =

SELECCIONAR CONVERSIÓN DE UNIDADES

el Mes de Ener

AÑO 2005 vs AÑO 2004

Mes		DIF…	RODUCCIÓN	DIFERENCIA DE ENERGÍA		DIFERENCIA DE INDICADORES		DIFERENCIA DE POTENCIALES	
	Porcentaje	Valor	Porcentaje	Valor	Porcentaje	Valor	Porcentaje	Valor	Porcentaje
Enero	15.0%	0	0.0%	978	15.0%	0.245	15.0%	978	15.0%
Febrero	15.0%	0	0.0%	770	15.0%	0.191	15.0%	770	15.0%
Marzo	15.5%	0	0.0%	778	15.0%	0.191	15.0%	778	15.0%
Abril	16.7%	0	0.0%	793	15.0%	0.193	15.0%	793	15.0%
Mayo	24.3%	0	0.0%	877	15.0%	0.211	15.0%	877	15.0%
Junio	32.5%	0	0.0%	989	15.0%	0.236	15.0%	989	15.0%
Julio	22.8%	0	0.0%	869	15.0%	0.205	15.0%	869	15.0%
Agosto	31.4%	0	0.0%	983	15.0%	0.230	15.0%	983	15.0%
Septiembre	15.4%	0	0.0%	801	15.0%	0.185	15.0%	801	15.0%
Octubre	15.2%	0	0.0%	802	15.0%	0.184	15.0%	802	15.0%
Noviembre	15.0%	0	0.0%	804	15.0%	0.183	15.0%	804	15.0%
Diciembre	15.0%	0	0.0%	809	15.0%	0.182	15.0%	809	15.0%
	19.9%	**0**	**0.0%**	**10,253**	**15.0%**	**0.202**	**15.0%**	**10,253**	**9.9%**

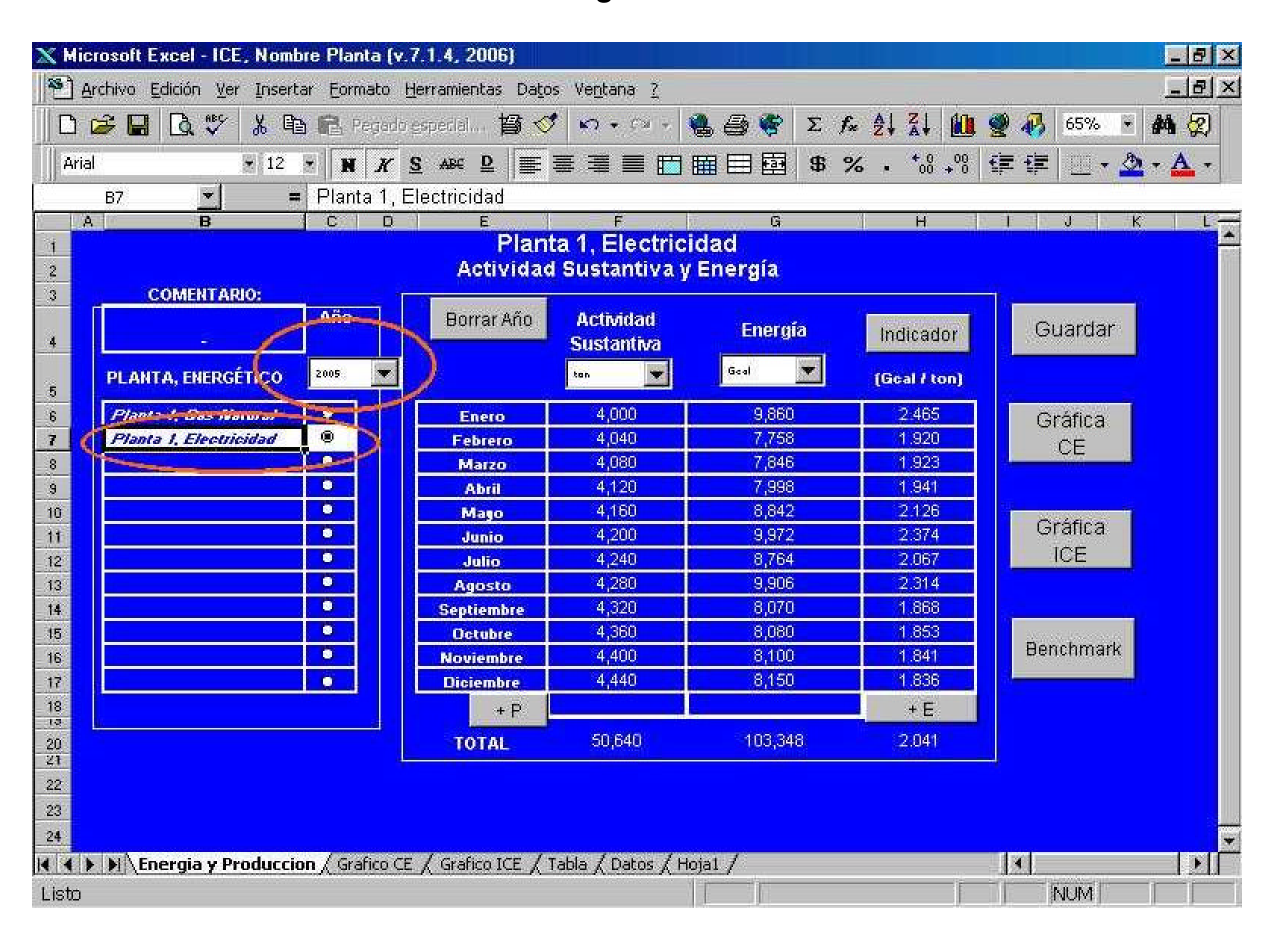
ENERGÍA	
(BEP)	(%)
10,253	15.0%

Listo NUM

13. Para alimentar información de otro energético de la misma Planta u otra Planta, se selecciona la hoja ‘Energia y Producción”, elegir el icono que se encuentra a la derecha de la mencionada Planta–Energético, y el año que se quiere guardar información .

    Si se quiere corregir algún dato solo se cambia dicho dato y se vuelve a presionar el botón "Indicador", y después el botón “Guardar” aparecerá un mensaje pidiendo autorización para rescribir los datos, se presiona "Aceptar". No olvidar guardar el documento en el disco duro de la computadora (figura 20).

Figura 20



14. Si se quiere omitir algún dato de la gráfica, bastará con cargar la información del año correspondiente y poner un cero en todo el renglón del mes que se quiere omitir y presionar los botones “Indicador” y "Guardar", posteriormente se vuelve a correr de manera secuencial los botones “Gráfica CE”, “Gráfica ICE” y “Benchmark”, así como el botón “Tabla” en la hoja tabla.

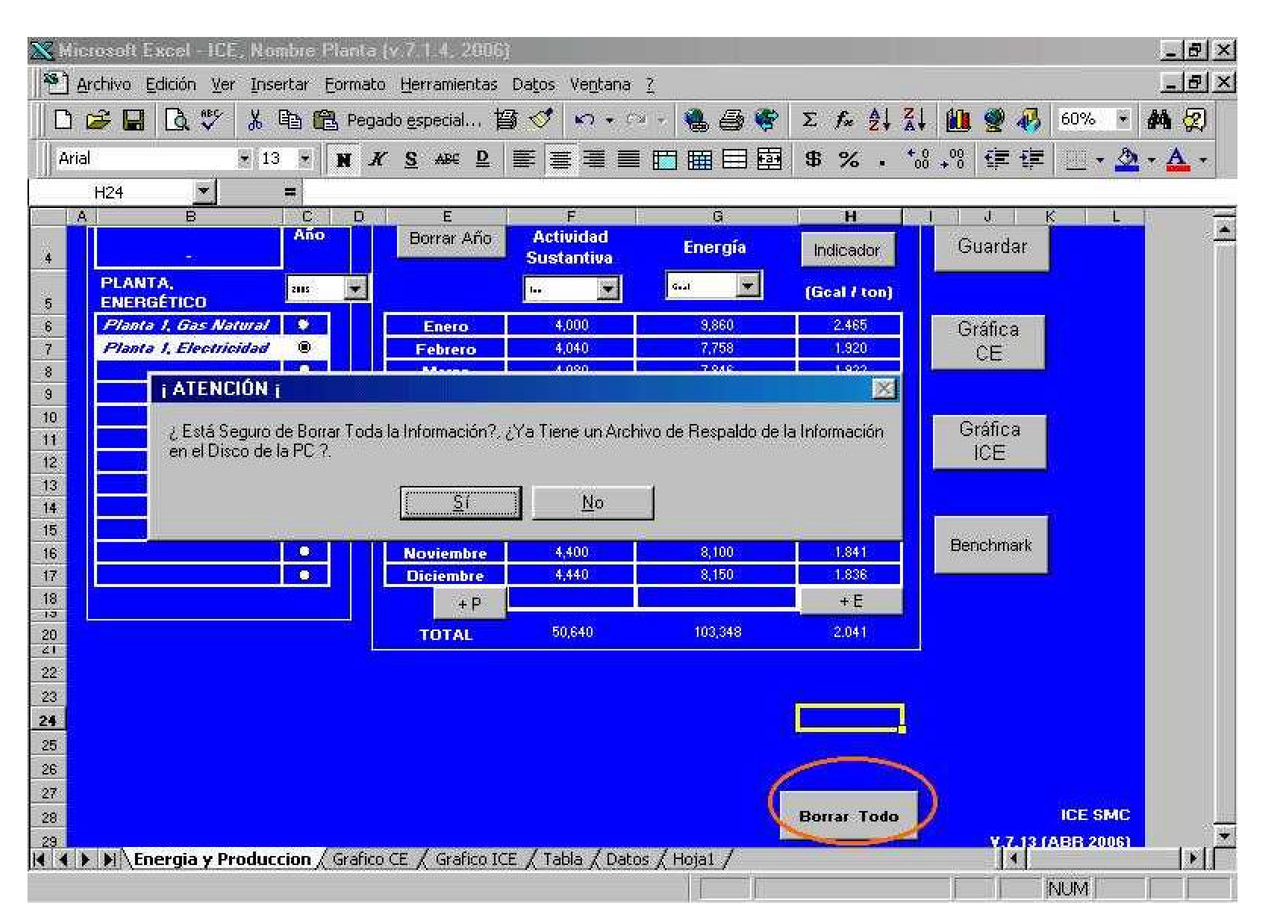
15. Para borrar la información de energía de la Planta para un año en específico, se oprime el botón “Borrar Año”, se presenta un cuadro de diálogo para confirmar y seleccionar “Si”.

    Cuando es el último año que existe información, se borra toda la base de datos para ese energético de la Planta en particular (figura 21).

Figura 21

16. Si se requiere un formato limpio para el cargado de nueva información, en la hoja “Energia y Producción” existe un botón en la parte baja-derecha del formato llamado "Borrar Todo" si se presiona aparecerá un mensaje preguntando si realmente se quiere borrar la información y si ya se salvó el trabajo hecho, si se presiona "Si", toda la información del archivo guardada se borrará, por lo que se recomienda, antes de utilizar esta opción salvar el trabajo realizado (figura 22).

Figura 22



17. A la Herramienta electrónica del ICE no se le debe de cambiar los nombres de las hojas de Excel, ni modificar el contenido de estas, si se requiere algún cálculo en Excel, se tiene la “Hoja 1”, en donde se pueden realizar “Cálculos Personales”.